

# Intérêts des plateformes de modélisation pour améliorer l'application du modèle ecomeristem en appui au phénotypage et ideotypage

Delphine Luquet (CIRAD, UMR AGAP, PAM)

Jean Christophe Soulie (CIRAD, UMR AGAP, PAM)

Christophe Pradal (CIRAD, UMR AGAP, VP)

Eric Ramat (Univ. Du Littoral, LISIC)

# Contexte

- **UMR AGAP**: Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes
- **PAM** (CIRAD): Plasticité, Adaptation des Monocotyledons
- Appui à la sélection variétale et ses nouveaux enjeux (riz, sorgho, canne, palmier)
- Contraintes abiotiques (hydrique, thermique): changement clim.
- Plantes pluri-usage (biomasse, sucre, grain.. Biofuel etc)
- Complexité grandissante des idéotypes (adaptation, rendements)
- Liens physiologiques, génétiques entre caractères à combiner



# Approche PAM

- Phénotype plante entière
- morphogénèse, régulations des relations source-puits (CHO)
- Plasticité, allocation CHO structure vs réserves vs grains...
  - ⇒ Caractères les plus influents et discriminants: phénotypage
  - ⇒ Combinaisons pertinentes de caractères: idéotypage
  - ⇒ Rôle central de la modélisation

# Modélisation pour

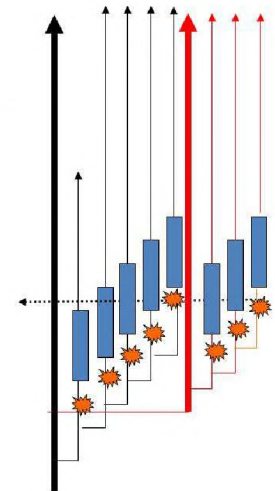
- *(Classer des environnements (TPE): pas le sujet ici)*
- Formaliser une vision du système complexe, dynamique 'plante'
  - Liens physiol. entre caractères (interactions, feedbacks)
  - les effets mémoire (répercussion des effets d'un stress dans le tps)
  - les processus discriminant les génotypes (**normes de réaction**)
  - Paramètres génotypiques
- Appuyer le **phénotypage**
  - Mise en évidence de caractères d'intérêt
  - Utilisation des **paramètres comme caractères phénotypiques cachés**
- Explorer des **idéotypes** in silico
  - Expériences de simulations, analyses de sensibilité

# Modèle Ecomeristem

- **Morphogénèse de la plante** dans son peuplement
- **Plasticité** phénotypique: **régulation des relations source-puits** (CHO)
- En réponse à l'état nutritionnel de la plante: **variables d'état eau, CHO**
- Riz, sorgho, canne (cycle végétative validé; cycle complet testé)

⇒ Topologie journalière de la plante, taille, biomasse organes

⇒ Pas de géométrie par défaut (pas de 3D)

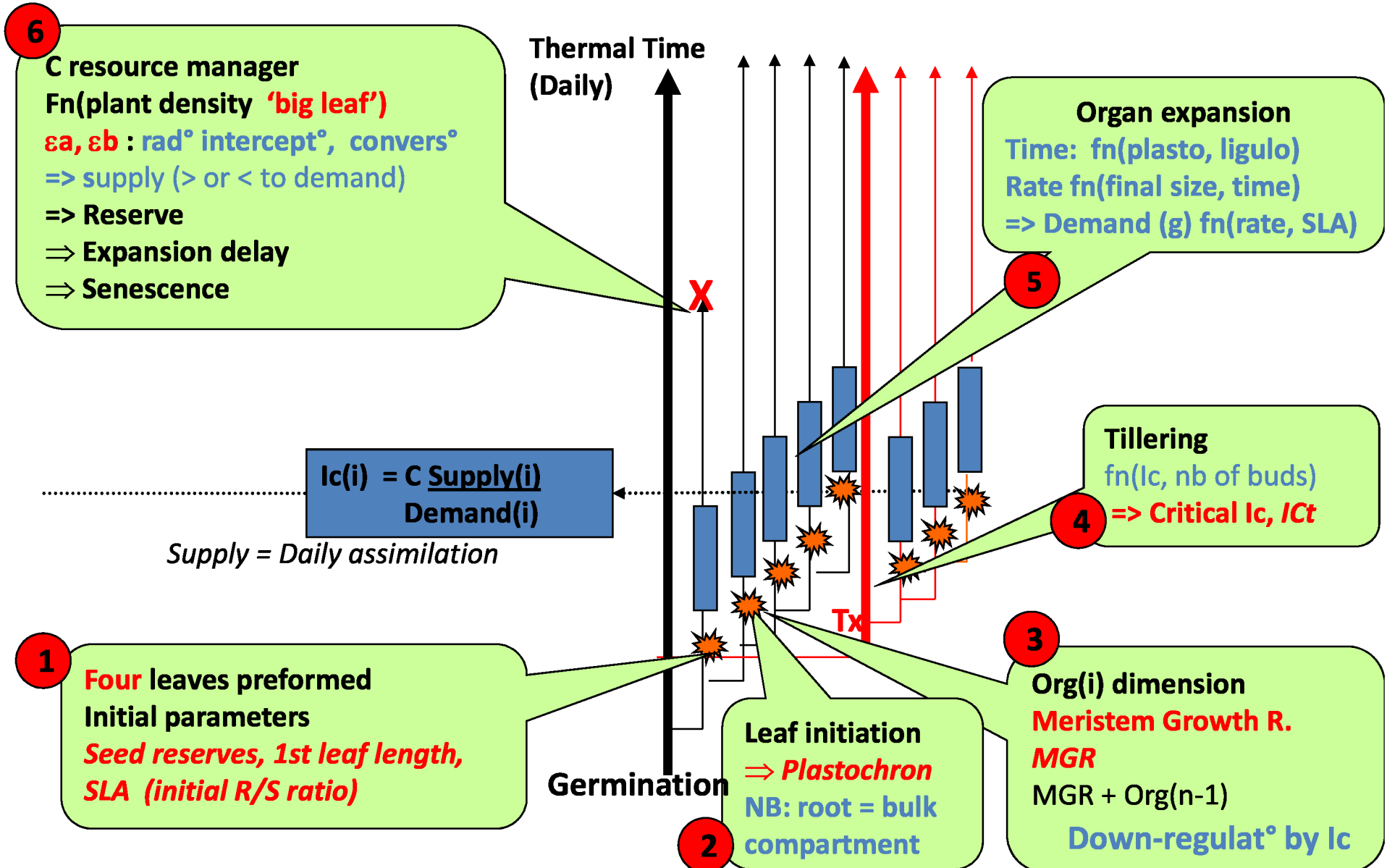




# Ecomeristem: morphogénèse du riz & sa plasticité

Luquet et al. 2006; Dingkuhn et al. 2006 (FPB 32-4)

Méristème : Régulation génétique & env. de l'initiation & dimension des organes

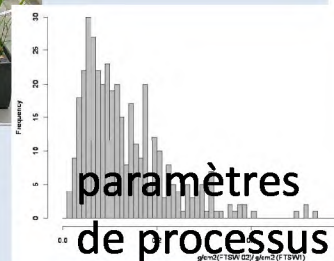


# Objectifs d'application

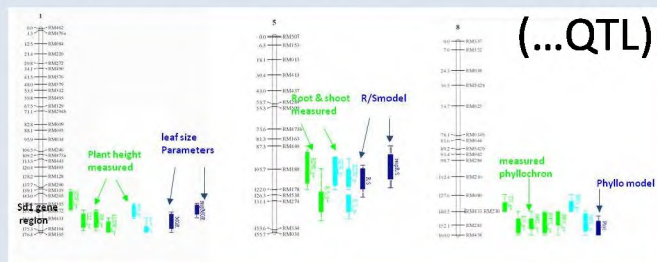
## Phénotypage



- n° géotypes, répéts
- 5/6 paramètres

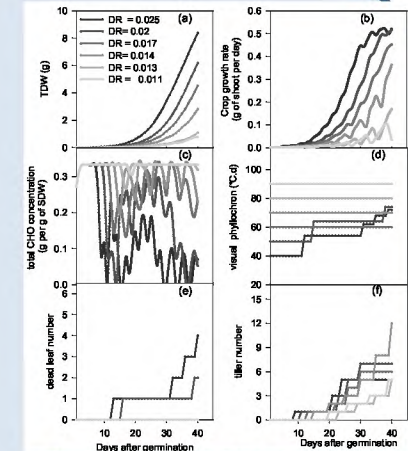


- Optimisation de paramètres
- Couplage avec R
- Temps de calcul considérable (canne...)



## Analytique Idéotypage

- Exploration ciblée
- Systématique: analyse de sensibilité
- Couplage avec R (réseau mexico)
- Temps de calcul considérable...



- Caractères architecturaux
- Couplage avec représentation 3D
- Calculs biophysique sur 3D



=> Feedback structure - fonction

# Enjeux informatiques

- Modèle modulaire, hiérarchique, orienté objet, simplifiable
- Rapidité de simulation (optimisation, analyse sensibilité)
- Couplage (R, 3D), mais indépendant d'une plateforme

⇒ OpenAlea (3D, micrométéo)

⇒ VLE (formalisme, rapidité...)